

PCT/DE 00 / 0 4 3 5 2  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

DE 00/4352

09/913,562



REC'D 01 FEB 2001	
WIPO	PCT

4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 199 60 929.2

**Anmeldetag:** 17. Dezember 1999

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Abschaltbarer Wärmetauscher

**IPC:** F 01 P, B 60 H

RECEIVED  
AUG - 5 2002  
TECHNOLOGY CENTER 3700

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. November 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Jauchmeier*

Waasmoier

16.12.99

5

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

10

Abschaltbarer Wärmetauscher

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht von einem Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus.

20

25

30

Die spezifische Belastung der Umwelt infolge des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid durch Brennkraftmaschinen hängt im wesentlichen von deren Wirkungsgrad ab. Dieser ist unter anderem nicht zufriedenstellend, wenn die Brennkraftmaschine unterhalb ihrer optimalen Betriebstemperatur betrieben wird. In einigen Betriebszuständen, beispielsweise beim Kaltstart oder langen Talfahrten von Kraftfahrzeugen wird die optimale Temperatur der Brennkraftmaschine nicht erreicht, was zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch und zu erhöhten Abgasemissionen führt. Beim Kaltstart mit niedrigen Außentemperaturen wird zusätzlich Wärme zum Enteisen der Scheiben oder zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums benötigt, um die Fahrsicherheit und den Fahrkomfort zu verbessern. Derzeit werden zur Lösung dieser Problematik vorwiegend chemische oder elektrische Zuheiz-  
er eingesetzt. Ihr Einsatz ist jedoch ebenfalls mit einem erhöhten Kraftstoffverbrauch verbunden.

Aus einer Sonderbeilage „System Partners 98“ S. 4 zur MTZ (Motor Technische Zeitschrift) 7/2 98 ist ein Wärmetauscher bekannt, der in eine Abgasrückführleitung eingebaut wird, um das in einen Brennraum der Brennkraftmaschine zurückzuführen-  
5 de Abgas zu kühlen. Durch die Kühlung des Abgases wird die Füllung verbessert. Da der Wärmetauscher während des gesamten Betriebs der Brennkraftmaschine ständig im Einsatz ist, kommt es zu einem kontinuierlichen Wärmeeintrag in das Kühlmittel der Brennkraftmaschine, und zwar auch im Vollastbetrieb. Um  
10 aber eine Überhitzung des Kühlmittels und der Brennkraftmaschine in diesem Fahrzustand zu vermeiden, muß zusätzlich Wärme über den Hauptkühler der Brennkraftmaschine abgeführt werden. Der Hauptkühler und der ihm zugeordnete Lüfter müssen  
15 entsprechend größer dimensioniert werden.

#### Vorteile der Erfindung

Nach der Erfindung ist der Wärmetauscher in einem Hauptabgasstrom angeordnet und im Kühlmittelzulauf ist eine Absperrvorrichtung vorgesehen. Dadurch kann die nutzbare Wärme des  
20 Abgases beim Kaltstart optimal verwendet werden, um die Betriebstemperatur der Brennkraftmaschine möglichst schnell zu erreichen und eine ausreichende Wärmemenge für die Enteisung  
25 der Fahrzeugscheiben und zum Aufheizen des Fahrgastraums zu verwenden. Aus der Dissertation von E.D. Pott „Verbrauchs-, Emissions- und Heizkomfortoptimierung bei Dieselfahrzeugen durch Energieflußmanagement“ geht hervor, daß die nutzbare  
30 Wärme des Abgases bereits bei einer kleineren PKW-Dieselmotoren in einem Fahrzyklus im Mittel ca. 1,4 KW beträgt. Bei einem PKW mit einer Brennkraftmaschine, die nach dem Ottoprinzip arbeitet, ist die nutzbare Wärme in Folge höherer Abgastemperaturen noch deutlich größer.

Hat die Brennkraftmaschine ihre optimale Betriebstemperatur erreicht, schließt eine Absperrvorrichtung den Kühlmittelzulauf und unterbricht damit den Kühlmitteldurchfluß durch den Wärmetauscher, so daß der Hauptkühler der Brennkraftmaschine und das ihm zugeordnete Gebläse nicht größer dimensioniert zu werden brauchen.

10 Damit sich das verbleibende Kühlmittel bei abgesperrtem Kühlmittelzulauf im Wärmetauscher nicht überhitzt und dabei zersetzt sowie Ablagerungen in den Kühlmittelkanälen des Wärmetauschers verursacht, ist es zweckmäßig, das Kühlmittel aus den Kühlmittelkanälen zu verdrängen, sobald die Absperrvorrichtung im Kühlmittelzulauf geschlossen ist. Das Kühlmittel wird in die Kühlmittelkanäle zurückgefördert, kurz bevor die 15 Absperrvorrichtung wieder geöffnet wird. Hierzu ist an einer hochgelegenen Stelle der Kühlmittelkanäle ein Gasspeicher angeschlossen, aus dem Gas, in der Regel Luft, in die Kühlmittelkanäle gefördert wird und später wieder entnommen wird.

20 In einfacher Weise ist der Gasspeicher als Faltenbalg ausgebildet, an dessen einer Stirnseite eine Verbindungsleitung zu den Kühlmittelkanälen führt und auf dessen gegenüberliegenden Seite ein Aktuator wirkt. Dieser verkürzt den Faltenbalg und preßt dadurch ein entsprechendes Gasvolumen durch die Verbindungsleitung in die Kühlmittelkanäle. Der Aktuator kann elek- 25 trisch, hydraulisch und/oder pneumatisch betrieben werden. Wird der Aktuator zurückgestellt, dehnt sich der Faltenbalg wieder aus und saugt die Luft aus den Kühlmittelkanälen.

30 Eine Alternative dazu besteht darin, daß zwischen dem Abgaseintritt und dem Abgasaustritt eine Bypassleitung vorgesehen ist, an deren Abzweigung eine Absperrvorrichtung angeordnet ist, um den Abgaseintritt und die Abgasleitung komplementär

zu steuern. Schließt die Absperrvorrichtung den Kühlmittelzu-  
lauf, sperrt gleichzeitig die Absperrvorrichtung an der Ab-  
zweigung der Bypassleitung den Abgaseintritt und öffnet die  
Bypassleitung. Da nun der Wärmetauscher nicht mehr vom Abgas  
5 durchströmt wird, ist eine Überhitzung des Kühlmittels sicher  
vermieden.

10 Grundsätzlich kann der Wärmetauscher an einer beliebigen,  
geeigneten Stelle in dem Hauptabgasstrom eines Fahrzeugs an-  
geordnet werden. Zweckmäßigerweise ist er jedoch hinter einem  
Abgaskatalysator angeordnet, um zu vermeiden, daß der Abgas-  
katalysator verzögert seine Betriebstemperatur erreicht.

15 Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbe-  
schreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der  
Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und  
20 die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.  
Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln  
betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammen-  
fassen.

25 Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines  
abschaltbaren Wärmetauschers.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30 Der dargestellte Wärmetauscher 10 arbeitet nach dem Gegen-  
stromprinzip und ist in einem Hauptabgasstrom 34 angeordnet.  
Er besitzt einen Abgaseintritt 30 und einen Abgasaustritt 32,  
die durch Abgaskanäle 36 miteinander verbunden sind. An die

Abgaskanäle 36 grenzen Kühlmittelkanäle 14, die mit einem Kühlmittelzulauf 26 und einem Kühlmittelrücklauf 28 verbunden sind. Der Kühlmittelfluß ist durch Pfeile 38 und 40 gekennzeichnet.

5

Im Kühlmittelzulauf 26 ist eine Absperrvorrichtung 20 vorgesehen, die den Kühlmittelzulauf 26 in Abhängigkeit von Betriebs- und Umgebungsparametern mehr oder weniger drosselt bzw. schließt. Die Absperrvorrichtung 20 wird über eine Signalleitung 42 von einer elektronischen Steuereinrichtung 12 angesteuert. Diese kann integrierter Bestandteil einer Motor-elektronik sein.

10

An einer hochgelegenen Stelle 24 sind die Kühlmittelkanäle 14 über eine Verbindungsleitung 18 mit einem Gasspeicher 16 verbunden, der als Faltenbalg ausgebildet ist und durch einen Aktuator in seiner Länge zwischen den Linien 52 und 54 verändert werden kann. Während die Verbindungsleitung 18 an der einen Stirnseite 48 des Gasspeichers 16 vorgesehen ist, wirkt der Aktuator 22 auf die gegenüberliegende Stirnseite 50. Der Aktuator 22 wird über eine Signalleitung 44 ebenfalls von der elektronischen Steuereinheit 12 angesteuert.

15

20

25

30

Wird die Absperrvorrichtung 20 geschlossen, tritt der Aktuator 22 in Funktion und verkürzt den Faltenbalg 16. Dabei verkleinert sich der Innenraum 46 des Faltenbalgs 16, so daß das Gas, in der Regel Luft, über die Verbindungsleitung 18 in die Kühlkanäle 14 gefördert wird und dort das Kühlmittel verdrängt. Somit kann das Kühlmittel nicht mehr durch die Abgase weiter aufgeheizt werden.

Kurz bevor die Absperrvorrichtung 20 wieder öffnet, fährt der Aktuator 22 wieder in seine Ausgangsstellung zurück, wobei er

5

10

15

20

25

30

\_\_\_\_\_

16.12.99

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

- 10 1. Wärmetauscher (10) zwischen einem Kühlkreislauf und ei-  
ner Abgasleitung einer Brennkraftmaschine, der einen Kühlmit-  
telzulauf (26) und Kühlmittelrücklauf (28) für Kühlmittelka-  
näle (14) sowie einen Abgaseintritt (30) und einen Abgasaus-  
tritt (32) für Abgaskanäle (36) aufweist, dadurch gekenn-  
15 zeichnet, daß er in einem Hauptabgasstrom (34) angeordnet  
ist, und daß im Kühlmittelzulauf (26) eine Absperrvorrichtung  
(20) vorgesehen ist.
- 20 2. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß an einer hochgelegenen Stelle (24) der Kühlmittelka-  
näle (14) ein Gasspeicher (16) angeschlossen ist, aus dem bei  
geschlossener Absperrvorrichtung (20) und Überschreiten einer  
oberen Grenztemperatur des Kühlmittels Gas aus dem Gasspei-  
cher (16) in die Kühlmittelkanäle (14) gefördert wird, das  
25 das Kühlmittel aus dem Wärmetauscher (10) verdrängt, und daß  
das Gas in den Gasspeicher (16) zurück gefördert wird, kurz  
bevor die Absperrvorrichtung (20) geöffnet wird.
- 30 3. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Gasspeicher (16) als Faltenbalg ausgebildet ist,  
an dessen einer Stirnseite (48) eine Verbindungsleitung (18)  
angeordnet ist und auf dessen gegenüberliegender Stirnseite  
(50) ein Aktuator (22) wirkt.



4. Wärmetauscher (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (22) elektrisch, hydraulisch und/oder pneumatisch betrieben wird.

5 5. Wärmetauscher (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er in einem Hauptabgasstrom (34) in Strömungsrichtung hinter einem Abgaskatalysator angeordnet ist.

6. Wärmetauscher (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Abgaseintritt (30) und dem Abgasaustritt (32) eine Bypassleitung (56) vorgesehen ist, an deren Abzweigung eine Absperrvorrichtung (58) angeordnet ist, um den Abgaseintritt (30) und die Bypassleitung  
15 (56) komplementär zu steuern.

ROBERT BOSCH GMBH; D-70442 Stuttgart

## Abschaltbarer Wärmetauscher

## Zusammenfassung

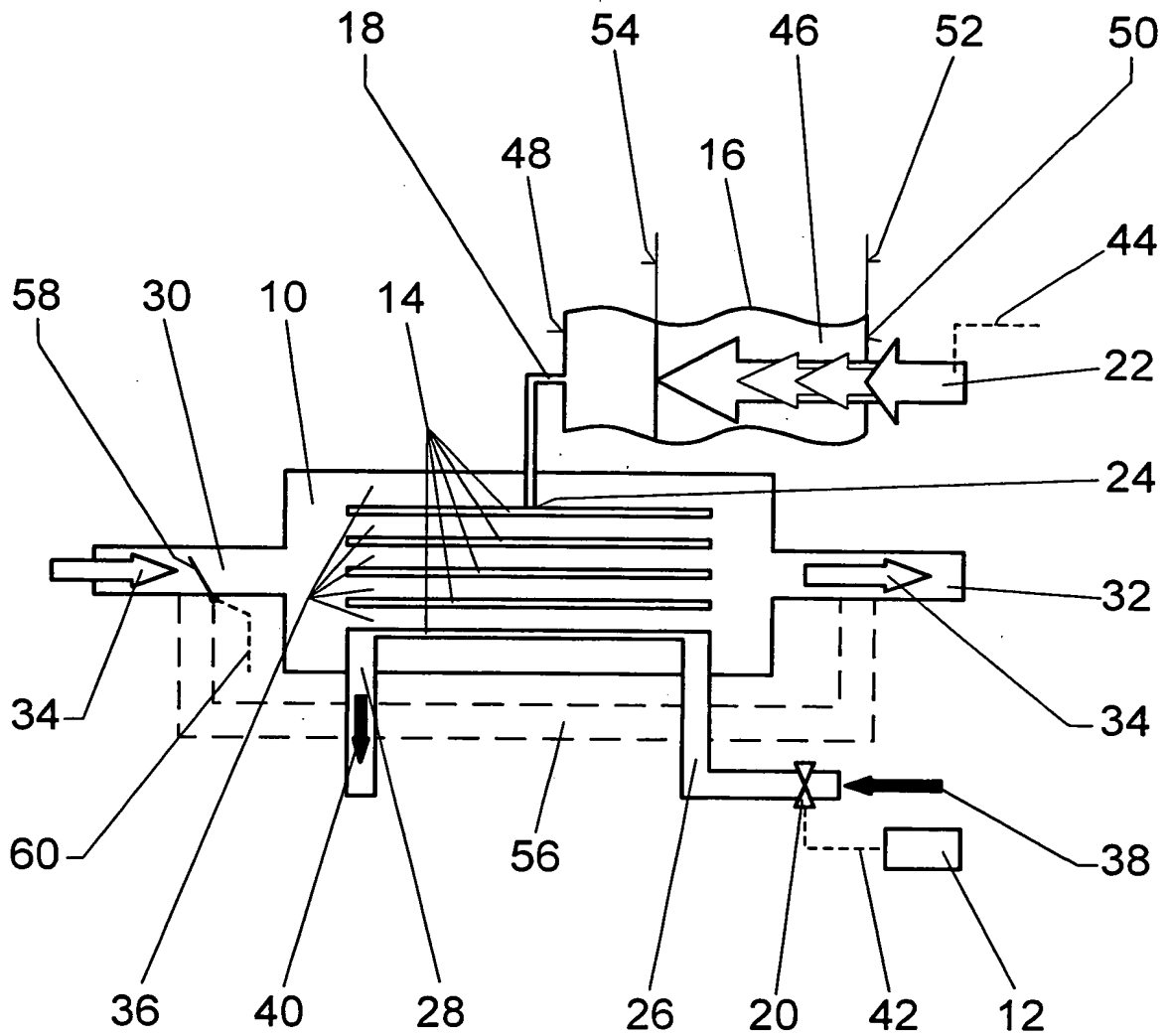
Die Erfindung geht aus von einem Wärmetauscher (10) zwischen einem Kühlkreislauf und einer Abgasleitung einer Brennkraftmaschine, der einen Kühlmittelzulauf (26) und Kühlmittelrücklauf (28) für Kühlmittelkanäle (14) sowie einen Abgaseintritt (30) und einen Abgasaustritt (32) für Abgaskanäle (36) aufweist.

Es wird vorgeschlagen, daß er in einem Hauptabgasstrom (34) angeordnet ist, und daß im Kühlmittelzulauf (26) eine Ab-sperrvorrichtung (20) vorgesehen ist.

30

[illegible]

1 / 1



***This Page Blank (uspto)***